

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP02001023908A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001023908 A  
TITLE: VACUUM PROCESSOR  
PUBN-DATE: January 26, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OKADA, KOICHI	N/A
ONISHI, KEITA	N/A
ONO, KEIICHIRO	N/A
HAYASHI, KOICHI	N/A
HISAMOTO, ATSUSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TEXAS INSTR JAPAN LTD	N/A
KOBE STEEL LTD	N/A

APPL-NO: JP11193465

APPL-DATE: July 7, 1999

INT-CL (IPC): H01L021/205, C23C014/00 , C23C016/44 , C23F004/00 , H01L021/3065  
, F16K051/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the corrosion resistance of a sealing surface in a vacuum processor and abbreviate its processing manhours, by forming on the sealing surface of the portion of aluminum-based constituent members abutting against each other therein the film subjected to an oxalic-acid anodic oxidation processing which has a specific surface roughness and film thickness.

SOLUTION: As the material of a gate valve 8 of a vacuum processor, e.g. an aluminum alloy material of Japanese Industrial Standards A6061 is used, and prior to its anodic oxidation processing, its processing condition is so selected that the surface roughness (Ry) of a sealing surface 8a of the gate valve 8 is made not larger than 1.6

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-23908

(P2001-23908A)

(43) 公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 1 L 21/205		H 0 1 L 21/205	3 H 0 6 6
C 2 3 C 14/00		C 2 3 C 14/00	C 4 K 0 2 9
	16/44		B 4 K 0 3 0
C 2 3 F 4/00		C 2 3 F 4/00	A 4 K 0 5 7
H 0 1 L 21/3065		F 1 6 K 51/02	Z 5 F 0 0 4
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-193465

(22) 出願日 平成11年7月7日 (1999.7.7)

(71) 出願人 390020248

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社  
東京都新宿区西新宿六丁目24番1号

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所  
兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号

(72) 発明者 岡田 光一

東城県稲敷郡美穂村木原2360番地 日本テ  
キサス・インスツルメンツ株式会社内

(74) 代理人 100105892

弁理士 明田 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空処理装置

(57) 【要約】

【課題】 真空処理装置におけるシール面に対する耐食性の向上を図るとともに、シール面の加工工数を省略することによってコストの低減を可能とする。

【解決手段】 少なくとも真空処理室および該室のゲートバルブをアルミまたはアルミ合金で構成するとともに、その構成部材が銑合するシール面を含む部分に対してシュウ酸陽極酸化処理皮膜の膜厚を  $5\mu\text{m}$  以上形成せしめ、かつ、該陽極酸化処理皮膜の表面粗度 (Ry) を  $1.6\mu\text{m}$  以下となるように調整せしめた。

(2)

特開2001-23908

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 CVD装置、PVD装置、あるいは、ドライエッチング装置等の真空処理装置において、少なくとも真空処理室および該室のゲートバルブをアルミまたはアルミ合金で構成するとともに、その構成部材が銲合するシール面を含む部分に対してシュウ酸陽極酸化処理皮膜の膜厚を $5\mu\text{m}$ 以上形成せしめ、かつ、該陽極酸化処理皮膜の表面粗度(Ry)を $1.6\mu\text{m}$ 以下となるように調整せしめたことを特徴とする真空処理装置。

【請求項2】 請求項1記載の真空処理装置において、シュウ酸陽極酸化処理皮膜の膜厚を $20\sim 50\mu\text{m}$ としたことを特徴とする真空処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ、液晶等の製造プロセスにおけるCVD装置、PVD装置、あるいは、ドライエッチング装置等の真空処理装置に使用されるアルミ(A1)またはA1合金製の構成部材、特に、構成部材が接合するシール面部分の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】CVD装置、PVD装置、あるいは、ドライエッチング装置等の真空処理装置における真空チャンバ、ゲートバルブ等々の構成部材はA1またはA1合金が使用されている。これらA1またはA1合金製の構成部材に対しては、真空処理プロセスにおいて使用される反応ガス、エッチングガスのように塩素(Cl)やフッ素(F)等のハロゲン元素を含む腐蝕性ガス、あるいは、ドライエッチング装置におけるプラズマに対する耐食性を確保するため陽極酸化処理が施され、この陽極酸化処理によって、表面特性を改善し、耐食性と耐プラズマ性を付与することが行われている。(特開平 5-114582号公報、特公平 5-53870号公報参照)

【0003】例えば、図1に一例として示すドライエッチング装置に基づいて説明するに、半導体ウエハWを処理する処理室1の上部には、処理ガスを噴出する上部電極2と、この上部電極2に対抗して半導体ウエハWを載置せしめるとともにプラズマを生成せしめるために高周波電源(図示を省略した。)に接続された下部電極3とが配置されている。この処理室1には、該室1内を数 $10\text{mTorr}$ の真空度にまで排気するために排気管5を介して真空ポンプ4が接続されている。処理室1には半導体ウエハWを該室1内に搬出入するためのハンドリング室6が設けられている。これら両室1、6は開口部7によって連通されており、この開口部7は図示を省略したが垂直の駆動機構に連結されたゲートバルブ8が紙面直交方向に摺動自在に設けられ、両室1、6を遮断するようになっている。ハンドリング室6の前記開口部7と対抗する位置には、半導体ウエハWを該室6内に搬出入するための出入口9が設けられ、ハンドリング室6内の気密を

維持するためのゲートバルブ8が前述と同様に設けられている。なお、図示を省略したが、ハンドリング室6についても処理室1と同様に該室6内を所用の真空度にまで排気するために排気管を介して真空ポンプが接続されている。

【0004】ところで、前述する真空処理装置において、処理室1自体とハンドリング室6自体およびゲートバルブ8は通常A1またはA1合金で構成されており、このA1またはA1合金製の構成部材については、プロセスガスとして使用されるハロゲン系ガスによる腐蝕から保護するために陽極酸化処理が施されている。従来、この陽極酸化処理としては、例えば、10%硫酸溶液を用いる硫酸陽極酸化処理、所謂、硬質陽極酸化皮膜処理による硫酸陽極酸化皮膜(硬質陽極酸化皮膜)を形成することによって保護することが行われている。他方、A1またはA1合金製の構成部材が銲合する部分、所謂、シール面、観察窓、配管類のフランジ面等々においては格別の配慮がなされている。前述する各部材においても硬質陽極酸化皮膜処理による硫酸陽極酸化皮膜を形成せしめれば、その耐食性を付与せしめるものであるが、硬質陽極酸化皮膜形成時および処理装置の稼働でアルミ素材と硬質陽極酸化皮膜の熱膨張差により、硬質陽極酸化皮膜にミクロ的なクラックを生じ、長期間の稼働にともなって処理室1およびハンドリング室6の真空度を低下させることが知られている。

【0005】いま、ゲートバルブ8に例をとって説明すると、図2に示すように、処理室1の壁体1aの開口部7にはゲートバルブ8が摺動自在に設けられるが、処理室1およびハンドリング室6の真空度を維持し、かつ、処理室1からハンドリング室6への腐食性のプロセスガスの流入を防止するために両部材1a、8間にシール部材10が介装される。このシール部材10としてもプロセスガスに対する耐食性を要求されるところから現在市販されている耐食性を有するシール部材10は硬度が高いことから、シール機能を発揮させるためにはゲートバルブ8によって処理室1の壁体1aに強固に押しつける必要がある。

【0006】このとき、表面に硬質陽極酸化皮膜を有する場合においては、硬質陽極酸化皮膜形成時および処理装置の稼働でアルミ素材と硬質陽極酸化皮膜の熱膨張差により生じるミクロ的なクラック以外にも上述のような過度の押圧力を付加することは、皮膜にミクロ的な亀裂を生じさせる。すなわち、長期の稼働において処理室1の壁体1aおよびゲートバルブ8に付与した硬質陽極酸化皮膜に繰り返し応力が加わる結果となり、比較的早期の段階において硬質陽極酸化皮膜中にクラック(亀裂)を生じ、ミクロ的なクラックからリークを招来することになる。このミクロ的なリークを生じた場合においては、処理室1およびハンドリング室6の真空度を低下させるのみならず、不純ガス(特に、ハンドリング室に残存す

(3)

特開2001-23908

3

4

る大気ガス)が処理室1内に侵入し、処理室1内のガス組成が乱れ、さらには、ウェハ処理が正常に行われ難くなり、歩留まりの低下等の問題を引き起こすことになる。

【0007】このため、従来においてはシール部材10の当接面、いわゆる、シール面については、A1またはA1合金の素地面とすることによってシール部材10の密着性を向上させることにより前述の問題を解決することが行われているが、シール性は満足する反面、A1またはA1合金の素地面が腐食性のプロセスガスあるいはプラズマにより損傷を受けることになり、加えて、前述するA1またはA1合金の素地面を形成するためには、A1またはA1合金に対する陽極酸化処理時において、シール部材の当接する位置に対して陽極酸化皮膜の形成を阻止するためのマスキング施工が必要となり、あるいは、陽極酸化処理後において当該部分を機械加工により削除する等の製作工程が増え、コストアップの原因となっている。これと同様の現象がゲートバルブ8以外の観察窓、配管類等のフランジ部におけるシール面についても観察されるところである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事情に着目してなされたもので、真空処理装置におけるシール面に対する耐食性の向上を図るとともに、シール面の加工工数を省略することによってコストの低減を可能とする真空処理装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の課題を解決するために、シール面の特性と陽極酸化皮膜との相互の特性を種々検討を重ねてなされたもので、CVD装置、PVD装置、あるいは、ドライエッチング装置等の真空処理装置において、少なくとも真空処理室および該室のゲートバルブをアルミまたはアルミ合金で構成するとともに、その構成部材が密着するシール面を含む部分に対してシュウ酸陽極酸化処理皮膜を形成せしめ、該陽極酸化処理皮膜の表面粗度(Ry)を1.6μm以下となるように調整せしめた点に存し、また、係る陽極酸化処理皮膜を形成するに際し、該陽極酸化処理皮膜の膜厚を5μm以上付与せしめた点に存するものである。

【0010】発明者等は、真空処理装置におけるシール面として要求される耐食性および耐プラズマ性の観点から、陽極酸化処理皮膜にミクロ的なクラックがなく、さらに、繰り返し応力が作用する過酷なシール面に対して所用の強度を発揮しうる陽極酸化皮膜について検討し、研究を重ねた結果、シュウ酸陽極酸化処理による皮膜が最適であることを知見した。

【0011】シュウ酸陽極酸化処理皮膜は、硫酸陽極酸化処理皮膜と比較して、耐食性、ならびに、耐摩耗性に優れた特性を発揮し、特に、シール面の様に繰り返しの応力を受ける場合には前述の耐摩耗性が効果を発揮する

ことになる。

【0012】シュウ酸陽極酸化処理としては、電解溶液としてシュウ酸を単独で、あるいは、シュウ酸にリン酸、クロム酸、硝酸等を混合したものをを用いるが、何れにおいてもシュウ酸濃度として2〜5質量%の溶液を用い、電流密度10〜150A/m<sup>2</sup>の電解電流にて処理を行うと良い。この陽極酸化処理によって得られるシュウ酸陽極酸化処理皮膜の、前述する耐食性および耐プラズマ性を発揮せしめる膜厚としては、適用する部位に応じて決定すればよく、例えば、観察窓、配管類等のフランジ部におけるシール面について適用する場合には少なくとも5μmの膜厚を付与すればよく、ゲートバルブの様に過酷な使用条件にある場合には5μm以上の膜厚を、好ましくは、20〜50μm程度の膜厚を付与すれば十分に機能を達する。シュウ酸陽極酸化処理皮膜の膜厚が5μm以下であれば所期の耐食性および耐プラズマ性を得難く、また、50μmを越えて膜厚を付与してもその効果に差異は生じないもので、かえって、製造コストのアップにつながるばかりでなく、シュウ酸陽極酸化処理皮膜の表面粗度を悪化することになり、シール性を損なう結果となることから、シュウ酸陽極酸化処理皮膜の膜厚としてはその上限は50μm程度で十分である。

【0013】さらに、重要なことは、シール面としてのシュウ酸陽極酸化処理皮膜における表面粗度がシール性に及ぼすことが明らかとなった。シール性は、従来の技術の項で説明したように、シール部材10と金属面との密着性に依存すると考えられる。現在市販されているシール部材10としては、耐食性を重視するために硬度が高くなっているために、シール時における変形が小さいために隙間を生起すると考えられる。シール性を向上させるためには、シュウ酸陽極酸化皮膜の表面粗度を最適にしシール部材10をシール面に密着させる必要がある。

【0014】シュウ酸陽極酸化処理皮膜の表面粗度は、A1またはA1合金の素地面の表面粗度に一義的に依存するものであり、従って、シュウ酸陽極酸化処理皮膜の表面粗度はA1またはA1合金の素地面の表面粗度を適切にコントロールすることによって達成しうる。本発明者等の知見に基づけば、シュウ酸陽極酸化処理皮膜の表面粗度(Ry)としては1.6μm以下であれば極めて良好なシール性を発揮するものである。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明を図1乃至2に示すゲートバルブ8に適用した場合について説明をする。ゲートバルブ8として、例えば、JIS規格A6061アルミニウム合金材を用いる。陽極酸化処理に先立ってゲートバルブ8のシール面8aにおける表面粗度(Ry)が1.6μm以下となるように加工条件が選定される。前述するように、シュウ酸陽極酸化処理皮膜の表面粗度は、陽極酸化処理前におけるA1またはA1合金素地の表面粗度に依拠するところから、陽極酸化処理の表面粗度に与える影響を調

(4)

特開2001-23908

5

6

べた。陽極酸化処理に際しては通常の手段に従って表面の脱脂処理、水洗処理等を行い、同一の条件においてシュウ酸陽極酸化処理を行った。

【0016】シュウ酸陽極酸化処理の条件は、電解溶液として5質量%のシュウ酸濃度で、液温20℃、電流密度を所期段階から連続的または断続的に10～150A/m<sup>2</sup>で変化させ、50μmの膜厚を付与した。この時の陽極酸化処理前後における表面粗度の測定結果を表1に示す。表1\*

	素材の加工条件	陽極酸化処理前 表面粗度(Ry)	陽極酸化処理後 表面粗度(Ry)	表面粗度 変化量	陽極酸化処理 皮膜厚さ
例1	研削	1.6μm	1.6μm	±0	25μm
例2	研削	0.8μm	1.2μm	+0.4	25μm
例3	研削	0.6μm	1.0μm	+0.4	25μm
例4	研削	0.4μm	1.6μm	+1.2	25μm

【0018】前述のシュウ酸陽極酸化処理を施してなるケース4に示される性状を有するゲートバルブ8を半導体製造プロセスにおける実機の真空処理装置に取り付け、処理室1の真空度を10<sup>-4</sup>Torr、また、ハンドリング室6の真空度を10<sup>-1</sup>Torrとして差圧を付与し、この状態におけるゲートバルブ8からのリーク量(mTorr/min)を測定した。なお、比較のために、従来の硫酸陽極酸化処理を施しその表面を研磨仕上げした膜厚=50μm、表面粗度(Ry)=0.6μmを有するゲートバルブ8のリーク量を比較測定した。図3にその結果を示す。

【0019】図3より明かなように、本発明のゲートバルブ8（発明例）にあっては、使用時の初期段階の短期間内において0.1mTorr/min以下の僅かな漏れが認められたが、使用に伴ってシール部材10とシール面8aとが馴染んだ以降においては漏れは零となり、長期間にわたり良好なシール性を発揮することが確認された。他方、従来技術（従来例）におけるゲートバルブ8にあっては、使用時初期の時点から既に0.7mTorr/minの漏れが認められ、使用に伴ってそのリーク量は増加の一途を示している。リーク量が1.0mTorr/minを越えた時点から処理室1およびハンドリング室6を所用の真空度までに排気するのに時間を要することとなり、また、ハンドリング室6からの漏れによって真空度の維持が困難となった。

【0020】試験後においてゲートバルブ8の陽極酸化処理皮膜の表面を検査したところ、本発明におけるゲートバルブ8のシール面8aにはクラックの発生が認められ

\*から明かなように、シュウ酸陽極酸化処理後の表面粗度は、シュウ酸陽極酸化処理前の表面粗度を1.6μm以下に向上させても大きな向上にはつながらないため、酸陽極酸化処理前の表面粗度は1.6μmを達成すれば十分である。

【0017】

【表1】

なかったが、従来のものにあっては、シール面8aの全面に亘ってクラックの発生が認められ、かかるクラックにより漏れが発生したものと推測される。

【0021】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されているので、シール面からのリークの発生を皆無といい得るほど改善し、また、長期間の使用に耐えうるシール面を提供することが出来るものであり、またその加工に際しても、マスキング等を考慮する必要がないことから製造コストの上昇も押さえることが出来る等優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用する真空処理装置の概略断面図である。

【図2】シール部分の構成を説明する部分断面図である。

【図3】シール性の試験結果を示すグラフ図であって、横軸は時間を、縦軸はリーク量(mTorr/min)を示す。

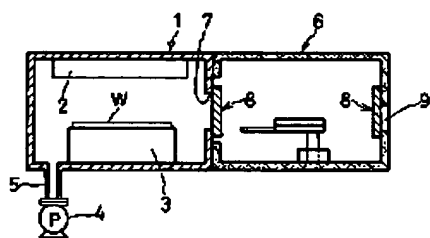
【符号の説明】

1：処理室                      2：上部電極  
3：下部電極  
4：真空ポンプ                5：排気管  
6：ハンドリング室  
7：開口部                    8：ゲートバルブ            8  
a：シール面  
9：出入口                    10：シール部材  
W：半導体ウエハ

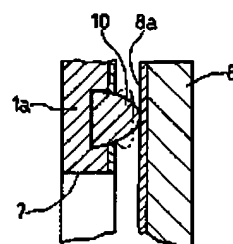
(5)

特開2001-23908

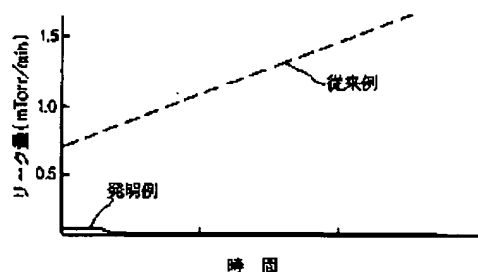
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

ターコード (参考)

// F 1 6 K 51/02

H 0 1 L 21/302

C 5 F 0 4 5

(72)発明者 大西 慶太

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号  
株式会社神戸製鋼所高砂製作所内

(72)発明者 久本 淳

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号  
株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72)発明者 小野 桂一郎

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号  
株式会社神戸製鋼所高砂製作所内

Fターム(参考) 3H06G AA03 AA07 BA18 BA19

4K029 BD01 DA01 DA02

4K030 EA03 EA11 KA10 KA28

4K057 DA19 DA20 DD01 DM01 DM40

5F004 AA16 BA04 BB13 BB18 BB29

BB32 BC06 BC08

5F045 BB08 EB03 EB09 EB10 EC05

EH01 EH14

(72)発明者 林 浩一

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号  
株式会社神戸製鋼所高砂製作所内

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

 CLAIMS
 

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In vacuum processors, such as a CVD system, PVD equipment, or dry etching \*\*, while constituting the gate valve of a vacuum processing room and these locus from aluminum or an aluminum containing alloy at least It is the thickness of an oxalic acid anodizing coat to the portion containing the sealing surface which the composition member attaches. 5 micrometers You make it form above and it is the surface roughness of this anodizing coat (Ry). 1.6 micrometers Vacuum processor characterized by making it adjust so that it may become the following.

[Claim 2] It sets to a vacuum processor according to claim 1, and is 20-50 micrometers about the thickness of an oxalic acid anodizing coat. Vacuum processor characterized by carrying out.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to improvement of the aluminum (aluminum) used for vacuum processors, such as a CVD system in manufacture processes, such as a semiconductor wafer and liquid crystal, PVD equipment, or a dry etching system, or the composition member made from aluminum alloy, and the sealing-surface portion which a composition member joins especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] As for the composition member of \*\*, such as a vacuum chamber in vacuum processors, such as a CVD system, PVD equipment, or a dry etching system, and a gate valve, aluminum or aluminum alloy is used. In order to secure the corrosion resistance over the reactant gas used in a vacuum treatment process, the corrosive gas which contains halogens, such as chlorine (Cl) and a fluorine (F), like etching gas, or the plasma in a dry etching system to the composition member of these aluminum or the product made from aluminum alloy, anodizing is performed, a surface characteristic is improved by this anodizing, and giving corrosion resistance and plasma-proof nature is performed. (Refer to a publication-number 5 No. -114582 official report and a Japanese Patent Publication No. 5-53870 number official report)

[0003] For example, the up electrode 2 which spouts a raw gas in the upper part of the processing room 1 which processes the semiconductor wafer W to explain based on the dry etching system shown in drawing 1 as an example, and the lower electrode 3 connected to the RF generator (illustration was omitted.) in order to make plasma generate, while making the semiconductor wafer W lay against this up electrode 2 are arranged. In this processing room 1, they are several 10 mTorr(s) about the inside of these locus 1. In order to exhaust even to a degree of vacuum, the vacuum pump 4 is connected through the exhaust pipe 5. The handling rooms 6 for carrying out taking-out close [ of the semiconductor wafer W ] into these locus 1 are formed successively by the processing room 1. Opening 7 is open for free passage, the gate valve 8 connected with the proper drive is formed in the space rectangular cross direction free [ sliding ], and both [ these ] the locus 1 and 6 intercept both the locus 1 and 6, although this opening 7 omitted illustration. The entrance 9 for carrying out taking-out close [ of the semiconductor wafer W ] into these locus 6 is established in the position which opposes the aforementioned opening 7 of the handling room 6, and the gate valve 8 for maintaining the airtight in the handling room 6 is formed in it like the above-mentioned. In addition, although illustration was omitted, in order to exhaust the inside of these locus 6 as well as [ room / handling / 6 ] the processing room 1 even to the degree of vacuum of business, the vacuum pump is connected through the exhaust pipe.

[0004] By the way, in the vacuum processor mentioned above, processing room 1 the very thing, handling room 6 the very thing, and the gate valve 8 usually consist of aluminum or an aluminum alloy, and about the composition member of this aluminum or the product made from aluminum alloy, in order to protect from the corrosion by the halogen system gas used as process gas, anodizing is performed.

Conventionally, protecting by forming the sulfuric-acid anodic oxide film (hard-anodizing coat) by sulfuric-acid anodizing using 10% sulfuric-acid solution as this anodizing and the so-called hard-anodizing coat processing is performed, for example. On the other hand, exceptional consideration is made in \*\*, such as a flange face of the portion which the composition member made from aluminum or aluminum alloy attaches, the so-called sealing surface, an observation port, and piping. If the sulfuric-acid anodic oxide film by hard-anodizing coat processing is made to form also in each part material mentioned above, although the corrosion resistance is made to give and it gets, producing a micro crack in a hard-anodizing coat, and reducing the degree of vacuum of the processing room 1 and the handling room 6 with prolonged operation by the differential thermal expansion of an aluminum material and a hard-anodizing coat, by operation of the time of hard-anodizing coat formation and a processor, is known.

[0005] although a gate valve 8 will be formed in the opening 7 of wall 1a of the processing room 1 free [ sliding ] as shown in drawing 2 , if an example is taken to a gate valve 8 and it explains to it now, in order to maintain the degree of vacuum of the processing room 1 and the handling room 6 and to prevent the inflow of the corrosive process gas from the processing room 1 to the handling room 6 -- both -- between member 1a and 8 -- a seal -- a member 10 is infixed this seal -- the seal which has the corrosion resistance marketed now from the place of which corrosion resistance [ as opposed to process gas as a member 10 ] is required -- since the degree of hardness is high, in order to demonstrate a seal function, it is necessary to force a member 10 on wall 1a of the processing room 1 firmly by the gate valve 8

[0006] Adding too much above press force besides the micro crack produced by the differential thermal expansion of an aluminum material and a hard-anodizing coat in operation of the time of hard-anodizing coat formation and a processor, when it has a hard-anodizing coat on a front face makes a coat produce a micro crack at this time. that is, a result by which repeated stress joins the hard-anodizing coat given to wall 1a of the processing room 1 and the gate valve 8 in long-term operation is brought, and it is comparatively alike, and in an early stage, into a hard-anodizing coat, a crack (crack) will be produced and leak will be invited from a micro crack When this micro leak is produced, it not only reduces the degree of vacuum of the processing room 1 and the handling room 6, but impure gas (atmospheric gas which remains in a handling room especially) will sink in in the processing room 1, the gas composition in the processing room 1 will be confused, wafer processing will become is hard to be performed normally further, and problems, such as a fall of the yield, will be caused.

[0007] for this reason, the former -- setting -- a seal -- considering as the flux line of aluminum or aluminum alloy about the contact side of a member 10, and the so-called sealing surface -- a seal, although solving the above-mentioned problem by raising the adhesion of a member 10 is performed While it is satisfied, as for seal nature, the flux line of aluminum or aluminum alloy will receive damage by corrosive process gas or corrosive plasma. in addition, in order to form the flux line of aluminum or aluminum alloy mentioned above The masking construction for preventing formation of an anodic oxide film to the position where a member contacts is needed. the time of anodizing to aluminum or aluminum alloy -- setting -- a seal -- Or the manufacture process of deleting the portion concerned with machining after anodizing increases, and it has become the cause of a cost rise. The same phenomenon as this is just going to be observed also about the sealing surface in flanges, such as observation ports other than gate-valve 8, and piping.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention is offering the vacuum processor which enables reduction of cost by omitting the processing man day of a sealing surface while it was made paying attention to the above-mentioned situation and aims at corrosion resistance improvement to the sealing surface in a vacuum processor.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order that this invention may solve the above-mentioned technical problem, it is the thing which had various mutual properties of the property of a sealing surface, and an anodic oxide film examined in piles. A CVD system, PVD equipment, Or in vacuum processors, such as a dry etching system, while constituting the gate valve of a vacuum processing room and these locus

from aluminum or an aluminum containing alloy at least An oxalic acid anodizing coat is made to form to the portion containing the sealing surface which the composition member attaches. Surface roughness of this anodizing coat (Ry) 1.6 micrometers It faces forming the anodizing coat which consists and starts the point made to adjust so that it may become the following, and it is the thickness of this anodizing coat. 5 micrometers It consists in the point made to give above.

[0010] The artificer etc. did the knowledge of the coat by oxalic acid anodizing being the optimal, as a result of there being no micro crack in an anodizing coat, examining further the anodic oxide film which can demonstrate the intensity of business to the severe sealing surface on which repeated stress acts and repeating research from a viewpoint of the corrosion resistance demanded as a sealing surface in a vacuum processor, and plasma-proof nature.

[0011] When an oxalic acid anodizing coat demonstrates the property excellent in abrasion resistance in corrosion resistance and a row and receives the stress of a repeat in them like a sealing surface especially as compared with a sulfuric-acid anodizing coat, the above-mentioned abrasion resistance will demonstrate an effect.

[0012] Although what is independent about oxalic acid as an electrolyte, or mixed the phosphoric acid, the chromic acid, the sulfuric acid, etc. to oxalic acid as oxalic acid anodizing is used, it also sets to any, and it is as oxalic acid concentration. 2-5 It is good to process in the electrolytic current of current density 10 - 150 A/m<sup>2</sup> using the solution of mass %. As thickness which makes the corrosion resistance mentioned above and plasma-proof nature of the oxalic acid anodizing coat obtained by this anodizing demonstrate That what is necessary is just to determine according to the part to apply, when applying about the sealing surface in flanges, such as an observation port and piping, it is . 5 micrometers That what is necessary is just to give thickness When it is in a severe service condition like a gate valve 5 micrometers About the above thickness, it is 20-50 micrometers preferably. If the thickness of a grade is given, a function will fully be attained. The thickness of an oxalic acid anodizing coat 5 micrometers If it is the following, it is difficult to get in expected corrosion resistance and plasma-proof nature, and it is 50 micrometers. It is what does not produce a difference in the effect even if it exceeds and gives thickness. As thickness of the result and bird clapper which will get worse the surface roughness of an oxalic acid anodizing coat, and it not only leads to the rise of a manufacturing cost, but spoil seal nature on the contrary to an oxalic acid anodizing coat, the upper limit is 50 micrometers. A grade is enough.

[0013] Furthermore, the important thing became clear [ that the surface roughness in the oxalic acid anodizing coat as a sealing surface does to seal nature ]. the term of a Prior art explained seal nature -- as -- a seal -- it is thought that it is dependent on the adhesion of a member 10 and a metal side the seal marketed now -- since the degree of hardness is high as a member 10 in order to think corrosion resistance as important, and the deformation at the time of a seal is small, it is thought that a crevice is occurred in order to raise seal nature -- the surface roughness of an oxalic acid anodic oxide film -- the optimal -- carrying out -- a seal -- it is necessary to stick a member 10 to a sealing surface

[0014] The surface roughness of an oxalic acid anodizing coat is uniquely dependent on the surface roughness of the flux line of aluminum or aluminum alloy, and when the surface roughness of an oxalic acid anodizing coat controls [ therefore ] appropriately the surface roughness of the flux line of aluminum or aluminum alloy, it can attain. If based on this invention person's etc. knowledge, it will be surface roughness (Ry) of an oxalic acid anodizing coat. 1.6 micrometers If it is the following, very good seal nature will be demonstrated.

[0015]

[Embodiments of the Invention] The case where it applies to the gate valve 8 which shows this invention to drawing 1 or 2 is explained. as a gate valve 8 -- for example, -- JIS A6061 Aluminium alloy material is used. Surface roughness [ in / sealing-surface 8a of a gate valve 8 / in advance of anodizing ] (Ry) 1.6 micrometers Processing conditions are selected so that it may become the following. The surface roughness of an oxalic acid anodizing coat investigated the influence which it has on the surface roughness of anodizing from the place which is based on aluminum before anodizing, or the surface roughness of aluminum alloy base so that it might mention above. On the occasion of anodizing, surface degreasing processing, rinsing processing, etc. were performed according to the usual means, and oxalic

acid anodizing was performed in the same conditions.

[0016] The conditions of oxalic acid anodizing are an electrolyte. It is the oxalic acid concentration of 5 mass %, 20 degrees C of solution temperature and current density are changed from an expected stage by 10 - 150 A/m<sup>2</sup> continuously or intermittently, and it is 50 micrometers. Thickness was given. The measurement result of the surface roughness before and behind anodizing at this time is shown in Table 1. The surface roughness after oxalic acid anodizing is the surface roughness before oxalic acid anodizing so that clearly from Table 1. 1.6 micrometers Since it does not lead to big improvement even if it makes it improve below, it is the surface roughness before acid anodizing. 1.6 micrometers It is enough if it attains.

[0017]

[Table 1]

	素材の 加工条件	陽極酸化処理前 表面粗度(Ry)	陽極表面処理後 表面粗度(Ry)	表面粗度 変化量	陽極酸化処理 皮膜厚さ
ケース 1	研削	1.6 $\mu$ m	1.6 $\mu$ m	$\pm 0$	25 $\mu$ m
ケース 2	研削	0.8 $\mu$ m	1.2 $\mu$ m	+0.4	25 $\mu$ m
ケース 3	研削	0.6 $\mu$ m	1.0 $\mu$ m	+0.4	25 $\mu$ m
ケース 4	研磨	0.4 $\mu$ m	1.6 $\mu$ m	+1.2	25 $\mu$ m

[0018] The gate valve 8 which has the character shown in the case 4 where it comes to give the above-mentioned oxalic acid anodizing was attached in the vacuum processor of the system in a semiconductor manufacture process, differential pressure was given, having used 10-4Torr and the degree of vacuum of the handling room 6 as 10-1Torr for the degree of vacuum of the processing room 1, and the amount (mTorr/min) of leaks from the gate valve 8 in this state was measured. In addition, thickness which performed the conventional sulfuric-acid anodizing and carried out polish finishing of the front face for comparison = 50 micrometers Surface roughness (Ry) = 0.6micrometer The amount of leaks of the gate valve 8 which it has was compared. The result is shown in drawing 3 .

[0019] if it is in the gate valve 8 (example of invention) of this invention so that more clearly than drawing 3 -- the inside of the short period of time of the initial stage at the time of use -- setting -- 0.1 mTorr/min although few following leakage was accepted -- use -- following -- a seal -- after a member 10 and sealing-surface 8a got used, leakage became zero, and demonstrating seal nature with a good rear spring supporter at a long period of time was checked On the other hand, if it is in the gate valve 8 in the conventional technology (conventional example), they are already 0.7 mTorr/min from the point in time of the first stage at the time of use. Leakage is accepted and the amount of leaks shows a way of an increase with use. The amount of leaks is 1.0 mTorr/min. Time will be taken to exhaust the processing room 1 and the handling room 6 by the degree of vacuum of business from the time of exceeding, and maintenance of a degree of vacuum became difficult by the leakage from the handling room 6.

[0020] Although generating of a crack was not accepted by sealing-surface 8a of the gate valve 8 in this invention when the front face of the anodizing coat of a gate valve 8 was inspected after the examination, if it is in the conventional thing, it continues all over sealing-surface 8a, generating of a crack is accepted, and what leakage generated by this crack is conjectured.

[0021]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as mentioned above and it is not necessary to take masking etc. into consideration even if it can offer the sealing surface which improves, so that generating of the leak from a sealing surface can be said that there is nothing, and can be equal to prolonged use and faces the processing, the effect which was [ press / the rise of a manufacturing cost ] excellent is done so.

---

[Translation done.]